

Một số kết quả nghiên cứu về hội chứng chổi rồng hại nhãn tại Đồng Tháp

Trịnh Xuân Hoạt*, Mai Văn Quân, Lê Văn Hào, Lê Đức Trung, Nguyễn Như Cường

Viện Bảo vệ thực vật

Ngày nhận bài 11/4/2016, ngày chuyển phản biện 13/4/2016, ngày nhận phản biện 9/5/2016, ngày chấp nhận đăng 1/6/2016

Nhện chổi rồng (*Eriophyes dimocarpi* Kuang) phân bố tập trung chủ yếu ở phần ngọn non và các bộ phận biểu hiện triệu chứng chổi rồng nhãn. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nhện *E. dimocarpi* Kuang và triệu chứng chổi rồng luôn xuất hiện cùng nhau trên đồng ruộng; sự xuất hiện của nhện *E. dimocarpi* Kuang liên quan chặt chẽ đến các đợt ra coi lộc của cây nhãn, đặc biệt là đợt lộc thứ nhất và thứ hai ra coi 1 và coi 2 trong năm. Đốn tỉa là phương pháp tốt nhất để loại bỏ nguồn nhện ra khỏi đồng ruộng và được kết hợp với biện pháp bón phân để kích thích sự phát triển của chồi và hoa một cách đồng loạt và vượt qua giai đoạn miễn cảm nhất đối với nhện. Các loại hoạt chất Hexythiazox, Fibronil và Quinalphos có hiệu lực trừ nhện *E. dimocarpi* Kuang cao.

Từ khóa: chổi rồng nhãn, nhện chổi rồng.

Chỉ số phân loại 4.1

Some study results of longan witches broom syndrome in Dong Thap

Summary

Eriophyes dimocarpi Kuang exists mainly on young shoots and other longan witches broom (LgWB) - showing parts of longan. The appearance of *E. dimocarpi* closely relates to the newly emerging shoots; especially the first and the second new shoots. *E. dimocarpi* and LgWB always appear together in the field condition, especially in March and April. The pruning method is the best way to remove *E. dimocarpi* Kuang resource out of the field and to promote the development of new-emerging shoots and flowers. Pruning in combination with fertilizing support new-emerging shoots to rapidly grow, develop and overcome the most susceptible period. Hexythiazox, Fibronil and Quinalphos have high efficacy on *E. dimocarpi* Kuang.

Keywords: *Eriophyes dimocarpi* Kuang, Longan Witches Broom.

Classification number 4.1

Mở đầu

Nhãn (*Dimocarpus longan* Lour.) là một trong những cây ăn quả có giá trị tiêu thụ nội địa và xuất khẩu của Việt Nam. Tuy nhiên, hội chứng chổi rồng nhãn xuất hiện đã gây hại nghiêm trọng tại các vùng sản xuất nhãn trên cả nước, đặc biệt là các tỉnh Đồng bằng sông Cửu Long. Cho đến nay, chổi rồng nhãn lây lan rất nhanh làm cho diện tích bị nhiễm tăng nhanh, gây thiệt hại lớn đến năng suất, ảnh hưởng đến thu nhập của người trồng nhãn. Tại Đồng bằng sông Cửu Long, sau Vĩnh Long, Đồng Tháp có diện tích trồng nhãn trên 4.000 ha (tập trung chủ yếu ở huyện Châu Thành với diện tích trên 3.000 ha), trong đó có trên 3.000 ha bị nhiễm chổi rồng ở các mức độ khác nhau [1]. Trong nhiều vườn, 100% số cây bị nhiễm nặng với 100% số chồi trên cây biểu hiện triệu chứng dẫn đến không cho thu hoạch. Tính riêng trong năm 2015, đã có 14.581,46 ha trong tổng số 27.045,6 ha nhãn trên cả nước bị nhiễm bệnh, trong đó giống nhãn Tiêu da bò ở miền Nam và giống Hương chi ở miền Bắc là những giống nhiễm bệnh nặng nhất.

Triệu chứng chổi rồng nhãn tương tự cũng đã được ghi nhận tại Trung Quốc, Thái Lan với nhiều nguyên nhân khác nhau như do virus [2-5] và phytoplasma được lan truyền bằng nhện chổi rồng *Aceria dimocarpi* Mite [6]. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu mới nhất tại Trung Quốc đã chứng minh nhện chổi rồng *E. dimocarpi* Kuang

*Tác giả liên hệ: Email: trinxuanhoatppri@gmail.com

là nguyên nhân gây ra hội chứng chổi rồng [7]. Kết quả nghiên cứu tại Việt Nam cho thấy, nhện chổi rồng là nguyên nhân trực tiếp gây ra triệu chứng chổi rồng trên nhãn [8].

Nhện chổi rồng là nhóm dịch hại có mức độ đa dạng cao [9]. Vết thương cơ giới do nhện tạo ra trong quá trình chích vào mô cây trồng thường gây ra nhiều dạng triệu chứng khác nhau như: làm cho hoa mất màu, đốt thân ngấn lại, phát sinh nhiều chồi, nhiều búp, sinh ra dạng chổi rồng, cây thấp lùn... [10]. Một số nghiên cứu khác đã ghi nhận một số hoạt chất do nhện *Aceria caulobia* sinh ra có tác dụng giống như chất điều hòa sinh trưởng cây trồng như indole-3-acetic acid (IAA) và cytokinin [11]. Các hormone này có trong tuyến nước bọt của nhện và khi chúng được tiêm vào trong tế bào biểu bì của cây trồng thì kích thích sự phát triển không bình thường của mô cây [9, 12].

Trong bài báo này, chúng tôi trình bày một số kết quả nghiên cứu nhện chổi rồng và hội chứng chổi rồng nhãn tại huyện Châu Thành, tỉnh Đồng Tháp trong năm 2013-2015.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu là nguồn nhện chổi rồng (*E. dimocarpus* Kuang), giống nhãn Tiêu da bò trồng tại huyện Châu Thành, tỉnh Đồng Tháp.

Phương pháp nghiên cứu

Diễn biến mật độ của nhện *E. dimocarpus* Kuang và tỷ lệ chổi rồng nhãn: diễn biến mật độ quần thể nhện được theo dõi trên các giống nhãn khác nhau tại Châu Thành, Đồng Tháp theo phương pháp của Viện Bảo vệ thực vật [13]. Điều tra định kỳ 7 ngày/lần, trên giống nhãn Tiêu da bò. Trên mỗi vườn điều tra theo 5 điểm, mỗi điểm điều tra một cây, mỗi cây điều tra 4 hướng, mỗi hướng điều tra 3 tầng (cao, giữa, thấp), mỗi tầng thu 3 ngọn và 4 hướng mang về phòng thí nghiệm đếm số lượng nhện trên ngọn. Mật độ nhện (con/ngọn) được tính theo công thức:

$$\text{Mật độ (con/ngọn)} = \frac{\text{Tổng số nhện điều tra}}{\text{Tổng số ngọn điều tra}}$$

$$\text{Tỷ lệ bị nhện hại (\%)} = \frac{\text{Tổng số búp/lá có nhện}}{\text{Tổng số búp/lá điều tra}}$$

Ảnh hưởng của biện pháp cắt tỉa đến nhện *E. dimocarpus* Kuang và chổi rồng nhãn: thí nghiệm trên giống nhãn Tiêu da bò được thực hiện trên cùng một vườn, một giống tại mỗi địa điểm, cùng tuổi cây và điều kiện canh tác giống nhau. Thí nghiệm gồm 3 công thức, mỗi công thức nhắc lại 3 cây: CT1: đốn nhẹ (20-25 cm); CT2: đốn sâu (50-55 cm); CT3: đối chứng (không đốn). Chỉ tiêu đánh giá: tỷ lệ chổi rồng (%); năng suất (kg).

$$\text{Tỷ lệ chổi rồng (\%)} = \frac{\text{Tổng số chổi bị chổi rồng}}{\text{Tổng số chổi điều tra}} \times 100$$

Ảnh hưởng của phân bón hữu cơ đến sự phát sinh phát triển của bệnh chổi rồng nhãn: thí nghiệm bố trí gồm 3 công thức theo khối ngẫu nhiên hoàn chỉnh. Mỗi công thức 3 lần nhắc, mỗi lần nhắc 10 cây. Phân bón được sử dụng ở thời kỳ chuẩn bị ra lộc theo liều lượng sử dụng như khuyến cáo. Đối với phân bón gốc, trộn đều với NPK rải dưới gốc, đối với phân bón lá pha vào nước phun ướt đều tán cây. Các biện pháp canh tác khác được áp dụng như nhau ở các công thức thí nghiệm và theo quy chuẩn của Cục Bảo vệ thực vật ban hành.

Công thức thí nghiệm:

CT1: Risopla V bón gốc (5 kg/ha) + phân bón lá Risopla II (5 ml/8 lít nước).

CT2: Super - Humic bón gốc (5 kg/ha) + phân bón lá Super - Humic (10 g/8 lít nước).

CT3: bón phân hữu cơ và hóa học thông thường.

Đánh giá hiệu lực của một số loại thuốc hoá học đối với nhện *E. dimocarpus* Kuang: thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên tuần tự, mỗi công thức 3 lần nhắc lại, mỗi lần nhắc lại 1 cây. Lượng nước sử dụng 800 l/ha. Phun thuốc đều trong và ngoài bề mặt tán lá. Mỗi công thức điều tra 4 hướng, mỗi hướng 3 tầng (cao, giữa, thấp), mỗi tầng 3 ngọn, đếm trực tiếp trên kính lúp soi nổi OPTIKA số lượng nhện trước và sau phun 1, 3 và 7 ngày. Chỉ tiêu theo dõi: mật độ nhện trước phun và sau phun thuốc 1, 3 và 7 ngày (con/ngọn). Hiệu lực của thuốc được tính theo công thức Henderson - Tilton [3]:

$$\text{HL(\%)} = \left(1 - \frac{T_a \times C_b}{C_a \times T_b} \right) \times 100$$

Trong đó: HL là hiệu lực của thuốc; T_a là số cá thể sống ở công thức thí nghiệm sau xử lý; T_b là số cá thể sống ở công thức thí nghiệm trước xử lý; C_a là số cá thể sống ở công thức đối chứng sau xử lý; C_b là số cá thể sống ở công thức đối chứng trước xử lý.

Số liệu được tổng hợp bằng phần mềm Microsoft Office Excel và xử lý theo phương pháp ANOVA chạy trên phần mềm MSTATC.

Kết quả và thảo luận

Sự phân bố của nhện *E. dimocarpus* Kuang trên các bộ phận của cây

Chối rồng nhãn gây hại chủ yếu trên chồi non, phát sinh nhiều chồi, bị biến dạng, mọc xít nhau; lá non biến dạng, kích thước nhỏ, mọc xít nhau tạo thành búi trên phần đỉnh cành, lớp lông mịn xuất hiện ở cả 2 mặt lá. Nhện *E. dimocarpus* Kuang sống trong lớp lông mịn này. Các chùm bông bị hại hình thành nhiều nhánh bông nhỏ xếp xít nhau, không thể đậu quả hoặc số lượng quả đậu rất ít.

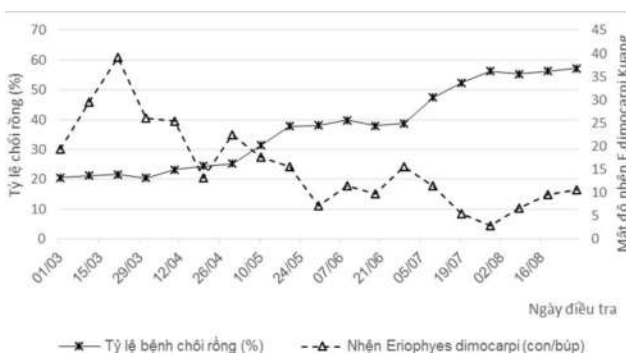
Nhện *E. dimocarpus* Kuang phân bố tập trung chủ yếu trên đọt (ngọn) và phần lá già biểu hiện triệu chứng, hiếm khi bắt gặp nhện trên lá già không có biểu hiện triệu chứng chối rồng. Trong tổng số búp thu thập, có 63,6% ghi nhận sự có mặt của nhện *E. dimocarpus* Kuang, tiếp đến là số lá già biểu hiện triệu chứng. Trong khi đó, con số này trên lá non và lá già không biểu hiện triệu chứng là 5,3 và 3,7%. Việc ghi nhận sự có mặt của nhện *E. dimocarpus* Kuang trên lá non không biểu hiện triệu chứng có thể được giải thích là ngoài búp, nhện *E. dimocarpus* Kuang có thể tấn công lá non. Tuy nhiên, có thể do giai đoạn tấn công muộn, hoặc do mật độ nhện không đủ nhiều để gây ra triệu chứng, do đó triệu chứng không thể hình thành. Số lá già biểu hiện triệu chứng là những lá đã bị nhiễm nhện, biểu hiện triệu chứng từ giai đoạn lá non cho đến giai đoạn lá già.

Như vậy, nhện *E. dimocarpus* Kuang có thể tồn tại trên búp, lá non, lá già. Đây cũng là cơ sở giải thích tại sao khi cắt bỏ những chồi biểu hiện triệu chứng sau một khoảng thời gian ngắn (1-2 tuần), chồi mới mọc lên vẫn biểu hiện triệu chứng chối rồng và ghi nhận sự có mặt của nhện *E. dimocarpus* Kuang là do nhện từ các bộ phận khác của cây di chuyển và tấn công các chồi non mới mọc.

Bảng 1: mật độ nhện theo các tuổi lá khác nhau trên giống nhãn Tiêu da bò (Đồng Tháp, 2014)

STT	Tuổi lá	Tỷ lệ có nhện (%)	Mật độ nhện trung bình (con/đơn vị)
1	Búp	63,6	22,16 ^a
2	Lá non không bị biểu hiện triệu chứng	5,3	0,68 ^c
3	Lá già không bị biểu hiện triệu chứng	3,7	0,10 ^c
4	Lá già biểu hiện triệu chứng	31,4	13,71 ^b
	CV		17,4
	LSD		11,42

Sự phát sinh và gây hại của chối rồng đi kèm với các đợt ra lộc non của cây, đặc biệt gây hại nặng ở đợt lộc thứ nhất và thứ hai. Nhện chối rồng có kích thước rất nhỏ, không nhìn thấy được bằng mắt thường; thường phát sinh, phát triển mạnh vào các tháng mùa khô (tháng 2, 3, 4 và tháng 11, 12). Nhện và chối rồng nhãn luôn luôn tồn tại trên đồng ruộng, nhện xuất hiện nhiều trùng với sự phát triển của các lộc đọt/bông, cao nhất là vào tháng 3-4 (lộc đợt 1). Chối rồng có mức độ gây hại tăng dần từ đợt lộc thứ nhất đến thứ 2 và lộc bông. Tỷ lệ cao nhất trên lộc bông (hình 1).



Hình 1: diễn biến mật độ nhện *E. dimocarpus* Kuang và diễn biến chối rồng (Đồng Tháp, 2014)

Ảnh hưởng của biện pháp cắt tỉa đến chối rồng nhãn

Biện pháp cắt tỉa khác nhau đã ảnh hưởng đến tỷ lệ chối rồng, biện pháp cắt tỉa nhẹ (20 cm) để lại 2-3 cặp lá và cắt tỉa sâu (50 cm) vào giữa đoạn cành 1 để lại 1-2 cặp lá có tỷ lệ trung bình lần lượt là 15,75 và 11,52%, trong khi đó công thức đối chứng (không cắt tỉa) là 39,75% (bảng 2).

Biện pháp cắt tỉa đã ảnh hưởng tích cực đến kích thước của chồi và số chồi mới ra tại các đợt ra lộc khác nhau, công thức cắt tỉa sâu chồi phát triển mạnh hơn so với công thức cắt tỉa nhẹ và tạo được số chồi nhiều hơn so với cắt tỉa nhẹ. Chiều dài của bông có ảnh hưởng lớn đến năng suất thu hoạch, ở công thức cắt tỉa có chiều dài bông hơn hẳn so với đối chứng không cắt tỉa. Do vậy, biện pháp cắt tỉa nên được áp dụng để tăng chiều dài bông, tăng năng suất thu hoạch.

Bảng 2: ảnh hưởng của biện pháp cắt tỉa đến chồi rồng nhân (Đồng Tháp, 2015)

Công thức	Chỉ tiêu theo dõi	Giai đoạn sinh trưởng	Số chồi	Chiều dài chồi (cm)	Tổng chiều dài trung bình (cm)	Tỷ lệ chồi rồng (%)	Tỷ lệ trung bình (%)
1. Cắt nhẹ: cắt tại giữa đoạn cành 2 để lại 2-3 cặp lá của năm trước	Đợt lộc 1		2,7	17,3	29,13 ^b	15,21	15,75 ^b
	Đợt lộc 2			28,5		18,72	
	Hoa (bông)			41,6		13,31	
2. Cắt sâu: cắt tại giữa đoạn cành 1 để lại 1-2 cặp lá của năm trước	Đợt lộc 1		3,9	22,1	32,43 ^b	7,63	11,52 ^c
	Đợt lộc 2			31,5		15,62	
	Hoa (bông)			43,7		11,31	
3. Không cắt tỉa	Đợt lộc 1		1,1	8,6	15,27 ^a	34,42	39,75 ^a
	Đợt lộc 2			11,6		39,67	
	Hoa (bông)			25,6		45,15	
LSD					8,74		4,11
CV					15,1		8,1

Ảnh hưởng của biện pháp sử dụng phân bón đến chồi rồng

Tại các công thức sử dụng phân bón lá, tỷ lệ chồi rồng từ 32,47 đến 32,97%, trong khi đó, ở công thức đối chứng tỷ lệ chồi rồng là 44,24%. Phân bón có tác dụng tăng kích thước chồi, giúp chồi phát triển tốt hơn và nhanh hơn để vượt qua giai đoạn miễn cảm nhất của chồi đối với nhện *E. dimorcarpi* Kuang. Khi sử dụng phân bón lá, năng suất trái cũng có sự khác nhau. Cụ thể, khi sử dụng phân bón lá Risopla 2 và Humic, năng suất của các công thức sử dụng phân bón lá lần lượt là 0,92 và 0,89 tấn/công, công thức đối chứng là 0,67 tấn/công (bảng 3).

Bảng 3: ảnh hưởng của các biện pháp sử dụng phân bón lá đến tỷ lệ chồi rồng (Đồng Tháp, 2013)

Công thức	Chỉ tiêu theo dõi	Giai đoạn sinh trưởng	Kích thước đợt (cm)	Kích thước trung bình	Màu lá	Tỷ lệ chồi rồng (%)	Tỷ lệ chồi rồng trung bình	Năng suất (tấn/công)
CT1	Đợt lộc 1		8,03	13,39 ^a	Xanh	28,65	32,47 ^a	0,92 ^a
	Đợt lộc 2		13,07		Xanh	33,91		
	Đợt lộc 3		19,06		Xanh	34,84		
CT2	Đợt lộc 1		7,62	13,07 ^a	Xanh	29,04	32,97 ^a	0,89 ^a
	Đợt lộc 2		12,78		Xanh	34,83		
	Đợt lộc 3		18,83		Xanh	35,06		
CT3	Đợt lộc 1		5,01	10,07 ^b	Xanh	41,34	44,24 ^b	0,67 ^b
	Đợt lộc 2		10,36		Xanh	45,03		
	Đợt lộc 3		16,03		Xanh	46,36		
LSD				2,6			7,2	0,15
CV				9,5			15,4	7,9

Hiệu lực của một số loại thuốc bảo vệ thực vật phòng trừ nhện *E. dimorcarpi* Kuang

Trong các loại hoạt chất thử nghiệm, hoạt chất Hexythiazox kết hợp với dầu khoáng cho hiệu lực trừ nhện cao nhất, đạt 87,6%; tiếp đến là hoạt chất Fibronil, đạt 83,8% và thấp nhất là Quinalpos nhưng vẫn đạt hiệu lực khá cao (82%) (bảng 4). Như vậy, có thể sử dụng cả 3 loại hoạt chất nêu trên để phòng trừ nhện *E. dimorcarpi* Kuang.

Bảng 4: hiệu lực phòng trừ nhện *E. dimorcarpi* Kuang của một số loại thuốc hóa học và sinh học trên vườn nhãn 5 năm tuổi (Đồng Tháp, 2015)

Công thức	Tên thuốc	Hoạt chất	Hiệu lực phòng trừ nhện (%)		
			3 NSP	7 NSP	14 NSP
1	Kinalux 25EC	Quinalphos	74,2 ^c	80,2 ^c	82,0 ^c
2	Regent 800WG	Fipronil	71,5 ^d	82,7 ^b	83,8 ^b
3	Nissorun 25EC + Dầu khoáng SK Enspray 99EC	Hexythiazox	82,1 ^a	85,7 ^a	87,6 ^a
4	ĐC (phun nước)		-	-	-
CV (%)			8,1	7,5	7,4

Ghi chú: NSP: ngày sau phun

Kết luận

- Nhện *E. dimorcarpi* Kuang phân bố tập trung chủ yếu trên ngọn và lá biểu hiện triệu chứng.

- Sự phát sinh và gây hại của chồi rồng nhãn đi kèm với các đợt ra lộc non của cây, đặc biệt gây hại nặng ở đợt lộc thứ nhất và thứ hai.

- Tại Đồng Tháp, nhện *E. dimorcarpi* Kuang phát triển mạnh vào các tháng mùa khô (tháng 2, 3, 4 và tháng 11, 12 hàng năm).

- Nhện *E. dimorcarpi* Kuang và chồi rồng nhãn luôn tồn tại trên đồng ruộng, đỉnh cao của nhện trùng với sự phát triển của lộc đợt/bông, cao nhất là vào tháng 3, 4 (lộc đợt 1). Chồi rồng có mức độ gây hại tăng dần từ đợt lộc thứ 1 đến thứ 2 và lộc bông.

- Biện pháp cắt tỉa giúp loại bỏ nguồn nhện, giúp cây ra lộc, hoa tập trung.

- Việc kết hợp biện pháp đốn tỉa và bón phân hữu cơ có tác dụng tăng kích thước chồi, giúp chồi phát triển nhanh, vượt qua được giai đoạn miễn cảm với nhện.

- Hoạt chất Hexythiazox, Fibronil và Quinalphos đều cho hiệu quả trừ nhện cao.

Tài liệu tham khảo

- [1] Mai Văn Trị, Hồ Thanh Nam, Lê Thị Thu Hồng, Nguyễn Văn Hòa (2005), “Kết quả khảo sát ban đầu bệnh chổi rồng (Witches’ Broom) trên cây nhãn tại miền Đông Nam Bộ”, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, **2(2)**, pp.33-35.
- [2] J.Y. Chen, K.B. Li, G.C. Fan (1996), “A preliminary study on litchi witches’ broom and its relation to longan witches’ broom”, *Acta Phytopath. Sin.*, **26**, pp.1-335.
- [3] J.Y. Chen, X.D. Xu (2001), “Advances in research of longan witches’ broom disease”, *Acta Hort.*, **558**, pp.413-416.
- [4] V. So, S.Y. Zee (1972), “A new virus of longan (*Euphoria longana* Lam.) in Hong Kong”, *Agriculture and Fisheries Department*, **18**, pp.283-285.
- [5] X. Ye, J. Chen, K. Chong (1990), “Partial purification of a filamentous virus from longan (*Dimocarpus longana* Lam.) witches’ broom disease trees”, *Chinese J. Virol.*, **6**, pp.284-286.
- [6] J. Visitpanich, C. Sittigul, V. Sardud (1996), “Longan leaf curl symptoms in Chiang Mai and Lam Phun”, *J. Agricul.*, **12**, pp.203-218.
- [7] D.P. He, B.P. Zhou, M.L. Zeng, S.X. Lin, J.X. Peng, J.Y. Li, W.M. Huang (2001), “Occurrence, cause and control of longan witches’ broom in Guangdong Province”, *Acta Hort.*, **558**, pp.407-412.
- [8] T.X. Hoat, M.V. Quan, L.V. Hao, T.T. Chi, L.D.T. Anh, P.V. Son, N.N. Cuong, A. Bertaccini (2016), “Association of *Eriophyes dimocarpi* (Acari: Eriophyidae) with longan witches’ broom disease in Vietnam”, *Archives of Phytopathology and Plant Protection* (submitted).
- [9] E. Westphal (1992), “Ceccidogenesis and resistance phenomena in mite-induced galls”, In: Biology of insect-induced galls, J.D Shorthouse and O Rohfritsch (eds.), *Oxford University Press*, Oxford, pp.141-156.
- [10] R. Petanović, M. Kielkiewicz (2010) “Plant-eriophyoidmite interactions: cellular biochemistry and metabolic responses induced in mite-injured plant”, *Part I. Exp. Appl. Acarol.*, **51**, pp.61-80.
- [11] E. De Lillo, R. Monfreda (2004), “Salivary secretions’ of eriophyoids (Acari: Eriophyoidea): first results of an experimental model”, *Exp. Appl. Acarology*, **34**, pp.291-306.
- [12] J. Boczek, D.A. Griffiths (1994), “Structure and systematic of eriophyid mites (Acari: Eriophyoidea) and their relationship to host plants”, In: Williams MAJ (ed) Plant galls, systematics association special volume 49”, *Clarendon Press*, Oxford, pp.119-129.
- [13] Viện Bảo vệ thực vật (1997), *Phương pháp nghiên cứu bảo vệ thực vật, Tập I. Phương pháp điều tra cơ bản dịch hại nông nghiệp và thiên địch của chúng*, Nhà xuất bản Nông nghiệp.